

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 9 日
Date of Application:

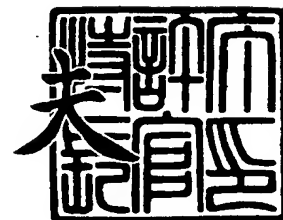
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 5 7 1 9 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 5 7 1 9 3]

出 願 人 日 本 航 空 電 子 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 3 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 9 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 K-2269

【提出日】 平成14年12月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01R 9/09
H01R 43/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 2 号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 野瀬 泰宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 2 号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 野口 英之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 2 号 日本航空電子工業株式会社内

【氏名】 久米 利浩

【特許出願人】

【識別番号】 000231073

【氏名又は名称】 日本航空電子工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100071272

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 洋介

【選任した代理人】

【識別番号】 100077838

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 憲保

【選任した代理人】

【識別番号】 100101959

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 格介

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012416

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0018423

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コネクタ、及びコネクタの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタにおいて、

前記端子部は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して略平行になるように前記インシュレータから外へ延びている第 1 の部分と、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板に接続するように延びている第 2 の部分と、前記インシュレータから離れた所定位置で前記第 1 及び第 2 の部分間を接続している第 3 の部分とを有し、前記第 2 の部分は、前記第 2 及び第 3 の部分の接続部分を支点として曲げられており、前記第 3 の部分は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板の前記一面に対して前記第 1 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点から前記第 2 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように前記第 1 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点によって曲げられていることを特徴とするコネクタ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のコネクタにおいて、前記第 2 の部分が前記第 1 の部分に対して垂直に曲げられていることを特徴とするコネクタ。

【請求項 3】 導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタの製造方法において、

前記端子部は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して略平行になるように前記インシュレータから外へ延びている第 1 の部分と、第 2 の部分と、前記第 1 及び第 2 の部分間を接続して第 3 の部分とを有し、前記コンタクトを前記インシュレータに保持した後、前記第 2 及び第 3 の部分が前記第 1 の部分と同じ方向へ延びている形態から前記第 2 の部分を前記

基板に接続するように前記第 2 及び第 3 の部分の接続部分を支点として第 1 の曲げツールによって曲げる工程と、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板の前記一面に対して前記第 2 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分を前記第 2 及び第 3 の部分の前記接続部分側へ向かって遠ざかるように第 2 の曲げツールによって前記第 3 の部分を移動させて曲げる工程とを含むことを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項 4】 請求項 3 記載のコネクタの製造方法において、前記第 2 の部分を前記第 1 の部分に対して垂直に曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項 5】 請求項 3 記載のコネクタの製造方法において、前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分を曲げる際に、前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分の前記支点を前記インシュレータ側、もしくはインシュレータから離れる方向へ移動させることによって、前記基板に対する前記端子部の長さ寸法を調整することを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項 6】 請求項 3 記載のコネクタの製造方法において、前記第 1 及び第 2 の接続部分における前記支点を前記端子部の板厚方向で前記第 2 の曲げツールと第 3 の曲げツールとによって挟みクランプして曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項 7】 請求項 3 記載のコネクタの製造方法において、前記第 2 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点の曲げ方向の内側に前記第 1 の曲げツールを当接し、前記第 1 の曲げツールに形成されている曲線形状部に沿わせて曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項 8】 導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタにおいて、

端子部は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して前記インシュレータ側から前記一面側へ近づくように前記インシュ

レータから延びている第 1 の部分と、前記インシュレータが前記一面に搭載されるときに前記基板に接続するように延びている第 2 の部分と、前記インシュレータから離れた所定位置で前記第 1 及び第 2 の部分間を接続している第 3 の部分とを有し、前記第 2 及び第 3 の部分は、前記第 2 及び第 3 の部分の接続部分を支点として曲げられており、前記第 1 及び第 3 の部分は、前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分を支点として曲げられており、前記第 3 の部分は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して前記第 1 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点から前記第 2 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように曲げられていることを特徴とするコネクタ。

【請求項 9】 請求項 8 記載のコネクタにおいて、前記第 2 の部分が前記第 1 の部分に対して垂直に曲げられていることを特徴とするコネクタ。

【請求項 10】 導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタの製造方法において、

前記端子部は、前記基板の前記一面に対して略平行になるように延びている第 1 の部分と、第 2 の部分と、前記第 1 及び第 2 の部分間を接続して第 3 の部分とを備えており、前記コンタクトを前記インシュレータに保持した後、前記第 2 及び第 3 の部分が前記第 1 の部分と同じ方向へ延びている形態から前記第 2 の部分を前記基板に接続するように前記第 2 及び第 3 の部分の接続部分を支点として第 1 の曲げツールによって曲げる工程と、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板の前記一面に対して前記インシュレータ側から前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分における支点が近づくように傾きかつ前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分から前記第 2 及び第 3 の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように前記第 1 及び第 3 の部分の接続部分を第 2 の曲げツールによって前記第 1 及び第 3 の部分を移動させて曲げる工程とを含むことを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項 11】 請求項 10 記載のコネクタの製造方法において、前記第 2

及び第3の部分の前記接続部分における前記支点で曲げた後に、前記第1及び第3の部分の前記接続部分における前記支点で前記第1の曲げツールを前記第2及び第3の部分の前記接続部分側へ向かって遠ざかる方向へ移動し、前記第2の曲げツールによって前記第1及び第3の部分を前記第1及び第3の部分の前記接続部分における前記支点で前記基板の前記一面に近づくように移動させて曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項12】 請求項10記載のコネクタの製造方法において、前記第2の部分を前記第1の部分に対して垂直に曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項13】 請求項10記載のコネクタの製造方法において、前記第1及び第3の部分の接続部分における前記支点を前記インシュレータ側、もしくは前記インシュレータから離れる向きへ移動させることによって、前記基板に対する前記端子部の長さ寸法を調整することを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項14】 請求項10記載のコネクタの製造方法において、前記第1及び第2の部分の接続部分における前記支点を前記端子部の板厚方向で前記第2の曲げツールと第3の曲げツールとによって挟みクランプして曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【請求項15】 請求項10記載のコネクタの製造方法において、前記第2及び第3の部分の接続部分における前記支点を曲げ方向で内側として前記第1の曲げツールを当接し、前記第1の曲げツールに形成されている曲線形状部に沿わせて曲げることを特徴とするコネクタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板に接続されるコンタクトを有するコネクタに属し、特に、基板に半田接続されるコンタクトの端子部を備えているコネクタ、及びコネクタの製造方法に属する。

【0002】

【従来の技術】

従来のコネクタとしては、電子機器又は電気機器間を相互接続するために、基板上に搭載されて用いられるものがある。図28 (A) に示すように、コネクタ300は、インシュレータ303と、インシュレータ303に保持されている複数のコンタクト311, 312とを有している。コンタクト311, 312は、インシュレータ303の内部に設けられている接触部（図示せず）と、接触部からインシュレータ303を貫通して後端壁面304の外へ延びている端子部311a, 312aを有している。端子部311a, 312aは、基板320に対して略水平な方向から略垂直な方向へ曲げられて延びている。

【0003】

コンタクト311, 312の端子部311a, 312aの先端部分は、図28 (B) に示すように、基板320に形成されているスルーホール（貫通孔）に挿入される半田接合部311b, 312bとなっている。端子部311a, 312aの半田接合部311b, 312bは、基板320に設けられているスルーホールに挿入された状態で、もしくは基板320の表面に設けられている導電部に接した形で半田付け固定され、その基板320上に設けられた電気回路と導通を得るものである。

【0004】

このようなコネクタ300を例えば両に搭載の場合には、搭載場所によっては電子回路の使用環境がエンジンルームの中であったり、外気温の変化に影響される箇所であったりするため、その雰囲気温度の変化により基板320やインシュレータ303、コンタクト311, 312が熱伸縮を繰り返すことになる。

【0005】

基板320は、ガラス入りエポキシ樹脂材料（熱膨張率 $1.5 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ ）、コネクタ300のインシュレータ303は、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂材料（熱膨張率 $9.0 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ ）の組合せが一般的である。

【0006】

このように熱膨張率に大きな差があるため、図28 (A) に示したように、コネクタ300側のインシュレータ303間ピッチと、基板320のコンタクト311, 312の接合部間ピッチの矢印A, B方向の伸縮度合いに差を生じる。

【0007】

その結果、図28（B）に示すように、両者の接続部である、基板320上の半田330による半田接合部311b，312bに負荷がかかり、温度サイクルの繰り返しによって半田330に亀裂部331が生じる恐れがある。このように端子部311a，312aの半田300に亀裂を生じた場合、その亀裂部331で電氣的な導通が不完全となり導通がとれなくなり、電氣的なチャタリングの発生など、不具合を生じる恐れがある。

【0008】

また、コネクタ300が基板320に形成されているスルーホールに半田接続される箇所は、端子部311a，312aの半田接合部311b，312bが基板320を貫通してコネクタ300の接続面の反対側に覗いた状態で半田付け固定される。もしも、端子部312aの長さ寸法が規定長さ寸法よりも短い寸法のものを半田330によって基板半田付けした場合には、図29に示すように、半田接合部312bの形成が不完全になり、半田接合部312bで電氣的な導通が不完全となる不具合発生の恐れがある。

【0009】

反対に、コンタクト312の端子部312aの長さ寸法が規定長さよりも長い寸法のものを半田付けした場合、図30に示すように、他の基板、装置340などに端子部312aの半田接合部312bが干渉して、コンタクト312からの電気漏電、機械的破損などの不具合発生の恐れがある。

【0010】

以上より、コンタクト311，312の端子部311a，312aの長さ寸法を規定値範囲におさめる事は、非常に重要であるが、前述の通りインシュレータ303の材質が樹脂材料であり、高い寸法精度が出しにくく、インシュレータ303全体がゆがみを発生させてしまったり、端子部311a，312aの曲げR形状を形成する時のスプリングバック量のねらい違い、部品現物寸法公差ばらつきなどの要因により、コネクタ300を製造する段階において、端子部311a，312aの長さ寸法が予定した規定値範囲におさまらないことがある（例えば、特許文献1参照）。

【0011】

以上の問題を解決するために、従来から種々の解決技術が開示されている。例えば、コンタクトの端子部の折曲部に円弧状の応力吸収部を形成したものが開示されている。これらはいずれもコンタクトの端子部を延長することによってコンタクトの端子部の弾性変形域でのたわみ量を増大させている。また、コンタクト間のピッチとコンタクトの接合部間のピッチとの伸縮度合いの差を、増大したたわみにより吸収して半田接合部への負荷を低減させるものである（例えば、特許文献2、特許文献3参照）。参照）。

【0012】

また、同様の目的で、この基板に近い側のコンタクトの端子部をコネクタの嵌合面（開口端面）側まで延ばしたうえで、その延びた先端部を基板に半田接合させるものや、基板に近い側のコンタクトの端子部を上段側（基板から遠い側）のコンタクトの端子部に対して、これらコンタクトが貫通する壁面からより離れた位置まで延長したうえで、その延びた線端部を基板に半田接合させるが開示されている（例えば、特許文献4参照）。

【0013】

また、図28に示したコネクタ300の変形例として図31に示すように、コンタクト312の端子部312aをインシュレータ303の後端壁面304から露出した位置において、そのインシュレータ303の貫通穴の外側開口端部に形成された曲線形状に沿うように巡回させることによって、その脚長をより長く確保し、より大きな応力を吸収し得るようにしたものが開示されている。

【0014】

このようなコンタクト312の端子部312aの折曲部に円弧状の応力吸収部を有するものにあっては、この円弧状の応力吸収部370を形成するために、図31に示すような3つの曲げツール371a, 371b, 371cを用いた加工している（例えば、特許文献1参照）。

【0015】**【特許文献1】**

特開平9-69371号公報（第3頁-第4頁、図5、図7）

【0016】

【特許文献2】

特開平6-203896号公報（第2頁、図1、図3）

【0017】

【特許文献3】

特開平7-153508号公報（第3頁、図1）

【0018】

【特許文献4】

特開平4-61767号公報（第2頁-第3頁、図1、図4）

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、コンタクト311、312の端子部311a、312aをインシュレータ303の嵌合面側まで延長するものにあつては、下段（基板320に近い側）のコンタクト311、312群についての半田接合部311b、312bは嵌合面側となり、一方、上段（基板320から遠い側）のコンタクト群についての半田接合部311b、312bはコンタクト311、312が挿通した後端壁面304側となって、コネクタ300の前方と後方の2か所に半田接合部311b、312bが分散することとなる。この場合、コンタクト311、312と基板320とを半田で接合する製造工程において接合動作に要するストローク量が増大するとともに、半田接合部311b、312bの品質検査工程においてもこの分散した2か所を検査する必要がある、これらの製造工程が複雑になるという問題がある。

【0020】

また、コンタクト311、312の配列が上下の2段の場合は対応できても、3段以上の配列については対応することができないという問題もある。

【0021】

一方、コンタクト311、312が貫通する後端壁面304からより離れた位置まで端子部311a、312aを延長したものについては、基板320上におけるコネクタ300の占有（搭載）面積が大きくなり、装置を小形化するという

要請に沿うことができない。

【0022】

また、この方法は、上下段のコンタクト311, 312が高さ方向の同一直線上に並ばない千鳥配列のコネクタ300には適用できるが、上下方向でコンタクト311, 312が略一直線上に並ぶ配列のコネクタ300には下段のコンタクト311を延長すると上段のコンタクト312に干渉するため適用することができないという問題がある。

【0023】

さらにまた、端子部311a, 312aの折曲部に円弧状の応力吸収部を有するものにあつては、この円弧状の応力吸収部を形成するためには図31に示すような3つの曲げツール371a, 371b, 371cを用いた加工を要し、上記のものと同様に、上下段のコンタクト311, 312が同一直線上に並ぶマトリクス配列のコネクタ300に対しては、下段のコンタクト311, 312を加工する際に曲げツール371aが直上の端子部312aに干渉するため適用することができないという問題がある。

【0024】

端子部311a, 312aの長さ寸法が既定値からはずれてしまう問題については、上記いずれの解決手段をとっても、端子部311a, 312aの長さ寸法を変更したプレス金型、もしくはインシュレータ303用の金型を修正し部品形状設定の変更を行う必要があった。

【0025】

それ故に本発明の課題は、コンタクトと基板との半田接合部の負荷を低減して温度サイクルを受けた場合にも半田接続部に過大な応力が掛かるのを防止できるコネクタ及び、コネクタ製造方法を提供することにある。

【0026】

また、本発明の他の課題は、製造段階においてコンタクトの端子部の長さ寸法が規定値範囲におさまらなかった場合でも、規定の端子部の長さ寸法を容易に満足させることができるコネクタ、及びコネクタの製造方法を提供することにある。

。

【0027】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタにおいて、前記端子部は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して略平行になるように前記インシュレータから外へ延びている第1の部分と、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板に接続するように延びている第2の部分と、前記インシュレータから離れた所定位置で前記第1及び第2の部分間を接続している第3の部分とを有し、前記第2の部分は、前記第2及び第3の部分の接続部分を支点として曲げられており、前記第3の部分は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板の前記一面に対して前記第1及び第3の部分の前記接続部分における前記支点から前記第2及び第3の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように前記第1及び第3の部分の前記接続部分における前記支点によって曲げられていることを特徴とするコネクタが得られる。

【0028】

また、本発明によれば、導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタの製造方法において、前記端子部は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して略平行になるように前記インシュレータから外へ延びている第1の部分と、第2の部分と、前記第1及び第2の部分間を接続して第3の部分とを有し、前記コンタクトを前記インシュレータに保持した後、前記第2及び第3の部分が前記第1の部分と同じ方向へ延びている形態から前記第2の部分を前記基板に接続するよう前記第2及び第3の部分の接続部分を支点として第1の曲げツールによって曲げる工程と、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板の前記一面に対して前記第2及び第3の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように前記第1及

び第3の部分の接続部分を前記第2及び第3の部分の前記接続部分側へ向かって遠ざかるように第2の曲げツールによって前記第3の部分の移動させて曲げる工程とを含むことを特徴とするコネクタの製造方法が得られる。

【0029】

また、本発明によれば、導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタにおいて、端子部は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して前記インシュレータ側から前記一面側へ近づくように前記インシュレータから延びている第1の部分と、前記インシュレータが前記一面に搭載されるときに前記基板に接続するよう延びている第2の部分と、前記インシュレータから離れた所定位置で前記第1及び第2の部分間を接続している第3の部分とを有し、前記第2及び第3の部分は、前記第2及び第3の部分の接続部分を支点として曲げられており、前記第1及び第3の部分は、前記第1及び第3の部分の接続部分を支点として曲げられており、前記第3の部分は、前記インシュレータが前記基板の前記一面に搭載されるときに前記一面に対して前記第1及び第3の部分の前記接続部分における前記支点から前記第2及び第3の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように曲げられていることを特徴とするコネクタが得られる。

【0030】

さらに、本発明によれば、導電性のコンタクトと、該コンタクトを保持し基板の一面に搭載されるインシュレータとを備えており、前記コンタクトは、前記基板に接続するよう前記インシュレータから外へ延びている端子部を含むコネクタの製造方法において、前記端子部は、前記基板の前記一面に対して略平行になるように延びている第1の部分と、第2の部分と、前記第1及び第2の部分間を接続して第3の部分とを備えており、前記コンタクトを前記インシュレータに保持した後、前記第2及び第3の部分が前記第1の部分と同じ方向へ延びている形態から前記第2の部分を前記基板に接続するよう前記第2及び第3の部分の接続部分を支点として第1の曲げツールによって曲げる工程と、前記インシュレータ

が前記基板の前記一面に搭載されるときに前記基板の前記一面に対して前記インシュレータ側から前記第1及び第3の部分の接続部分における支点が近づくように傾きかつ前記第1及び第3の部分の接続部分から前記第2及び第3の部分の前記接続部分における前記支点側へ向かって遠ざかるように前記第1及び第3の部分の接続部分を第2の曲げツールによって前記第1及び第3の部分の移動させて曲げる工程とを含むことを特徴とするコネクタの製造方法が得られる。

【0031】

【作用】

本発明によると、コンタクトは、端子部の形状を製作する際に、コンタクトを第1及び第3の部分の接続部分、及び第2及び第3の部分の接続部分で相反する方向に曲げ加工することにより、各第1及び第3の部分の接続部分、及び第2及び第3の部分の接続部分で生じるスプリングバックが生じる向きも相反するため、全体としてスプリングバックが相殺される。

【0032】

したがって、コンタクトは、スプリングバックによる端子部の干渉が解消され、曲げ加工時にスプリングバックを見込まなくても従来のコンタクトと同等の曲げ加工を行うことが可能となる。

【0033】

また、コンタクトは、端子部の干渉の問題がないことにより、第2の部分間隔を狭くして加工することができ、基板の一面における搭載面積を狭くすることが可能となる。

【0034】

また、端子部の長さ寸法が規定値よりも短かい寸法である場合には、第1及び第3の部分の接続部分の曲げ開始点となる支点の位置をインシュレータ側に移動させることで、端子部の形成に要する端子部の長さ寸法を短くするように調整を行う。

【0035】

さらに、端子部の長さ寸法が規定値よりも長い場合には、第1及び第3の部分の接続部分の曲げ開始点となる支点の位置をインシュレータ側から離れる方向へ

移動させることで、支点から半田接合部までの端子部の形成に要する端子部の長さ寸法を長い寸法とする。その結果として半田接合部の位置を、より基板側へ移動させることで調整を行う。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は第1実施の形態例におけるコネクタを示している。図2は図1に示したコネクタの断面を示している。

【0037】

図1及び図2を参照して、コネクタ10は、導電性のコンタクト11、21と、コンタクト11、21を保持しているインシュレータ31とを備えている。

【0038】

コンタクト11、21は、基板40の一面40aに搭載され、基板40の一面40aからの高さ方向に1段から多段にマトリクス配列に設けられている。なお、この実施の形態例では、複数のコンタクト11、21が二段で並べられて配置されており、これらのコンタクト11、21が略箱形のインシュレータ31に保持されている。

【0039】

コンタクト11、21は、インシュレータ31に保持されている保持部13、23と、保持部13、23の一方端に接続されている接触部14、24と、保持部13、23の他方端に接続されている端子部15、25とを有している。

【0040】

この実施の形態例では、コンタクト11、21が導電板を帯長板状に打ち抜いて形成されているが、棒状に形成したものであってもよい。

【0041】

コネクタ10が相手コネクタ（図示せず）と嵌合してる状態にあるときには、相手コネクタの相手コンタクト（図示せず）にコンタクト11、21の接触部14、24が接触する。

【0042】

インシュレータ 31 は、相手コネクタが嵌合する開口端面（嵌合面）31a と、開口端面 31a とは反対側で開口端面（嵌合面）31a に対向している後端壁面（コンタクト半田付け側面）31b とを有している。後端壁面 31b は、基板 40 の一面 40a に対して略垂直（90° の角度が望ましい）に配置される。インシュレータ 31 は、例えばポリブチレンテレフタレート樹脂等の絶縁性材料により形成されている。

【0043】

コンタクト 11, 21 の接触部 14, 24 は、インシュレータ 31 の開口端面 31a から内側に大きな溝状に形成されている嵌合部分に位置している。保持部 13, 23 は、インシュレータ 14 の後端壁面 31b を含む後壁に開口端面（嵌合面）31a から形成されている貫通孔 31c を貫通してインシュレータ 31 の外へ延びている。

【0044】

端子部 15, 25 は、基板 40 に接続するようにインシュレータ 31 の後端壁面 31b から外へ延びている。端子部 15, 25 は、インシュレータ 31 が基板 40 の一面 40a に搭載されるときに一面 40a に対して略平行になるようにインシュレータ 31 の後端壁面 31b から外へ延びている第 1 の部分 15a, 25a と、インシュレータ 31 が基板 40 の一面に搭載されるときに基板 40 に接続するように延びている第 2 の部分 15b, 25b と、インシュレータ 31 から離れた所定位置で第 1 及び第 2 の部分 15a, 25a, 15b, 25b 間を接続している第 3 の部分 15c, 25c とを有している。

【0045】

第 2 の部分 15b, 25b は、第 2 及び第 3 の部分 15b, 25b, 15c, 25c の接続部分の曲げ開始点となる支点 A1, A2 を支点として円弧状に曲げられている。第 3 の部分 15c, 25c は、第 1 及び第 3 の部分 15a, 25a, 15c, 25c の接続部分の曲げ開始点となる支点 B1, B2 を支点として曲げられている。第 3 の部分 15c, 25c は、インシュレータ 31 が基板 40 の一面 40a に搭載されるときに基板 40 の一面 40a に対して第 2 及び第 3 の部分 15b, 25b, 15c, 25c の接続部分側へ向かって遠ざかるように支点

B 1, B 2 を支点として傾斜するように曲げられている。第 2 の部分 1 5 b, 2 5 b の先端部は、基板 4 0 に形成されているコンタクト半田接続用穴 4 0 b に接続される半田接合部 1 5 d, 2 5 d となっている。

【0046】

上述したように、コンタクト 1 1, 2 1 の端子部 1 5, 2 5 は、基板 4 0 に近づかせ、その後、離れる方向に巡回させる形状に形成したことによって、実質的に端子部の 1 5, 2 5 の長さ寸法を長くしている。

【0047】

次に、図 1 及び図 2 に示したコンタクト 1 1, 2 1 の形態を製作する方法について図 3 乃至図 5 をも参照しながら説明する。なお、図 3 乃至図 5 において、コンタクト 1 1 は、図 1 及び図 2 に示したように、すでに曲げ加工を施した後の形態のコンタクト 1 1 を示している。

【0048】

したがって、コンタクト 1 1 は、以下に説明するコンタクト 2 1 の曲げ加工と同じ方法によって製作されたものであるため、コンタクト 2 1 の製作について説明することで、コンタクト 1 1 の形態を製作する方法の説明を省略する。

【0049】

第 1 実施の形態例におけるコネクタのコンタクト 2 1 は、インシュレータ 3 1 に保持部 2 3 を保持した後、図 3 に示すように、保持部 2 3 と同じ直線方向で第 2 及び第 3 の部分 2 5 b, 2 5 c が第 1 の部分 2 5 a と同じ方向へ延びている形態となっている。この際、第 2 の部分 2 5 b は、第 1 の曲げツール 5 1 に形成されている挿入孔 5 1 b に挿入されている。また、第 1 及び第 3 の部分 2 5 a, 2 5 c の接続部分には、上方から第 2 の曲げツール 5 5 の端面 5 5 a を当接させている。

【0050】

この形態から第 2 の部分 2 5 b を基板 4 0 に接続するように第 2 及び第 3 の部分 2 5 b, 2 5 c の接続部分を支点 A 2 とし、図 4 に矢印 F によって示したように曲げツール 3 1 を規定支点（図示せず）を回転中心として 90° 回転（図 4 に示す時計方向 F）させ、曲げ力を加えて曲げる。なお、コンタクト 1 1 は、第 2

及び第3の部分15b, 15cの接続部分を支点A1として、すでに曲げられている状態を示している。

【0051】

第2及び第3の部分25b, 25cの接続部分を支点A2として曲げるときには、第2及び第3の部分25b, 25cの接続部分の曲げR部分（円弧部分）を、曲げツール51の先端に形成されたR形状部（曲線形状部）51aに沿わせて曲げ加工が行われる。

【0052】

その後、図5に示すように、インシュレータ31が基板40の一面40aに搭載されるときに基板40の一面40aに対して第2及び第3の部分25b, 25cの接続部分側へ向かって遠ざかるように、第3の部分25cを曲げる。第3の部分25cは、第1及び第3の部分25a, 25cの接続部分を支点B2として第2及び第3の部分25b, 25cの接続部分側へ向かって遠ざかる方向（図5に矢印によって示したG方向）へ第1の曲げツール51を垂直上方向へ移動させることによって第3の部分25cを移動させて曲げる。

【0053】

なお、この方法による曲げ加工では、従来コンタクトの曲げに必要であったダイス（図示せず）が不要となる。また、第1の曲げツール51と第2の曲げツール55との曲げ加工の順序は、逆の順序でも良く、もしくは同時でも良い。さらに、コンタクト11は、コンタクト21と同様に第2及び第3の部分15b, 15cの接続部分を支点A1として曲げられ、第1及び第3の部分15a, 15cの接続部分を支点B1として曲げられている。

【0054】

以下に、第1実施の形態例によって製作したコネクタ10のような第3の部分15c, 25cが形成されていないコネクタと、第1実施の形態例によって製作したコネクタ10とを比較し作用の違いを説明する。図6は、第1実施の形態例によって製作したコネクタ10のような第3の部分15c, 25cが形成されていないコネクタの一例を示している。図7は、第1実施の形態例によって製作したコネクタ10を示している。

【0055】

なお、図6に示したコネクタについては、図7に示したコネクタ10と比較しやすいように、同様な部分に同じ符号を付し、これらの符号にダッシュ「'」を付して説明することにする。

【0056】

図6に示すようなコネクタ10'のコンタクト11'、21'では、端子部15'、25'の第1及び第2の部分15a'、25b'、15b'、25b'の接続部分を支点A1'、A2'として第1の部分15a'、25b'に対して垂直に第2の部分15b'、25b'が曲げられている。

【0057】

このように第1及び第2の部分15a'、25b'、15b'、25b'は、これらの接続部分の一箇所で曲げられているのみである。よって、第1及び第2の部分15a'、25b'、15b'、25b'曲げ角度 α を90°にするためには、予めスプリングバックS'を5～20°程度の角度 θ を見込んで曲げ角度を設定する必要がある。

【0058】

また、第2の部分15b'、25b'で隣り合う半田接合部15d'、25d'同士の干渉が発生するため、端子部15'、25'の半田接合部15d'、25d'のピッチP1間の間隔が狭いと、第2の部分15b'、25b'の曲げ加工を行うときに、すでに曲げ加工してある半田接合部15d'、25d'が干渉することになる。それゆえに、第2の部分15b'、25b'では、所定値以上に半田接合部15d'、25d'を近づけることができない。

【0059】

図6に示すようなコネクタ10'に対し、第1実施の形態例におけるコネクタ10のコンタクト11、21では、図7に示したように、端子部15、25の形状を製作する際に、コンタクト11、21を第1及び第3の部分15a、25a、15c、25cの接続部分、及び第2及び第3の部分15b、25b、15c、25cの接続部分で相反する方向に曲げ加工することにより、各第1及び第3の部分15a、25a、15c、25cの接続部分、及び第2及び第3の部分1

5 b, 2 5 b, 1 5 c, 2 5 c の接続部分で生じるスプリングバック S 1, S 2 が生じる向きも相反するため、全体としてスプリングバック S 1, S 2 が相殺される。

【0060】

したがって、第1実施の形態例におけるコンタクト 1 1, 2 1 では、図 6 に示したスプリングバック S' による端子部 1 5'、2 5' の半田接合部 1 5 d', 2 5 d' の干渉問題を解消することができる。よって、曲げ加工時にスプリングバックを見込まなくても図 6 に示したコンタクト 1 1', 2 1' と同等の 90° 曲げ加工を行うことが可能となる。

【0061】

また、第1実施の形態例におけるコンタクト 1 1, 2 1 では、半田接合部 1 5 d, 2 5 d の干渉の問題がないことにより、第2の部分 1 5 b, 2 5 b 間隔を狭くして加工することができ、基板 4 0 上における搭載面積を図 6 に示したコネクタ 1 0' よりも狭くすることができる。

【0062】

図 8 は、図 2 に示したコネクタ 1 0 を基板 4 0 に搭載した状態を示している。図 8 によって示したように、第2の部分 1 5 b, 2 5 b の半田接合部 1 5 d, 2 5 d は、端子部 1 5, 2 5 の長さ寸法を調整した後に、基板 4 0 に形成されているコンタクト半田接続用穴（スルーホール）4 0 b に半田 6 1 によって接続される。

【0063】

図 9 は、図 5 において説明したコンタクト 2 1 の端子部 2 5 の長さ寸法が規定値に満たなかった場合における端子部 2 5 の長さ寸法の調整方法を示している。

【0064】

図 9 を参照して、端子部 2 5 の長さ寸法が規定値に満たなかった場合、即ち、端子部 2 5 の長さ寸法が規定値よりも短かい寸法である場合には、第1及び第3の部分 2 5 a, 2 5 c の接続部分の曲げ開始点となる支点 B 2 の位置をインシュレータ 3 1 の後端壁面 3 1 b 側に移動（図 9 に示した矢印 X 1 方向）させることで、支点 B 2 から半田接合部 2 5 d までの端子部 2 5 の形成に要する端子部 2 5

の長さ寸法を短くする。結果として半田接合部 25 d の位置をより基板 40 側（図 9 に示した矢印 Y 1 方向）へ移動させることが可能となる。この調整を行うことで、容易に半田接合部 25 d の端子部 25 の長さ寸法の規定値を満足させることができる。

【0065】

図 10 は、図 5 において説明したコンタクト 21 の端子部 25 の長さ寸法が規定値よりも長い寸法になった場合における端子部 25 の長さ寸法の調整方法を示している。

【0066】

図 10 を参照して、端子部 25 の長さ寸法が規定値よりも長くなってしまった場合、すなわち、端子部 25 の長さ寸法が規定値よりも長い場合には、第 1 及び第 3 の部分 25 a, 25 c の接続部分の曲げ開始点となる支点 B 2 の位置をインシュレータ 31 の後端壁面 31 b 側に対して離れる方向へ移動（図 10 に示した矢印 X 2 方向）させることで、支点 B 2 から半田接合部 25 d までの端子部 25 の形成に要する端子部 25 の長さ寸法を長い寸法とする。結果として半田接合部 25 d の位置を、より基板 40 側（図 10 に示した矢印 Y 2 方向）へ移動させることが可能となる。この調整を行うことで、容易に半田接合部 25 d の端子部 25 の長さ寸法の規定値を満足させることができる。

【0067】

上述の場合、ちなみに従来のコネクタであれば、コンタクトプレス型の改造によりコンタクト端子長さを変更した部材を再製作、もしくはインシュレータ金型を修正し、再度製品組立てを行う必要があった。これには、非常に大きなコストと労力が必要であり、時間的ロスも大きい。

【0068】

第 1 実施の形態例によれば、実物に合わせた調整が可能となり、コストをかけることなく、かつ容易に短時間で規定寸法を満足させることができる。

【0069】

図 11 は、図 3 乃至図 5 によって説明したコンタクト 25 の曲げ加工において端子部 25 における長さ寸法の調整方法の変形例を示している。

【0070】

図11を参照して、第1及び第3の部分25a, 25cの接続部分には、上方から第2の曲げツール55の端面55aを当接させており、第1及び第3の部分25a, 25cの接続部分の下方から第3の曲げツール56を当接させている。

【0071】

第2及び第3の曲げツール55, 56は、第1及び第3の部分25a, 25cの接続部分を、コンタクト25の長手方向を直交する板厚方向で挟むようにクランプしているので、端子部25自身が曲げ加工による抵抗と基板40と平行な方向に引っ張られてずれてしまうのを防ぐことができる。

【0072】

図12は、図1及び図2に示したインシュレータ31にコンタクト21が保持されて1段で負数が配置されている変形例を示している。

【0073】

図13は、図1及び図2に示したインシュレータ31にコンタク11, 21と、さらにコンタクト71が保持されて多段にマトリックス状に配置されている変形例を示している。コンタクト71は、コンタクト11, 21と同様な形態となる保持部73、接触部74、端子部75を有している。端子部75は、コンタクト11, 21の端子部15, 25と同様な形態となる第1の部分75a、第2の部分75b、第3の部分75cとからなっている。端子部75は、第2及び第3の部分75b, 75cの接続部分における支点A3と、第1及び第3の部分75a, 75cの接続部分の支点B3とを有している。また、端子部75の先端部は、半田接合部75dとなっており、半田接合部75dは、基板40のコンタクト半田接続用穴40bに挿入されて半田接続される。

【0074】

図14は、第2実施の形態例におけるコネクタを基板とともに示している。図15は図14に示したコネクタの断面を示している。

【0075】

図14及び図15を参照して、コネクタ110は、導電性のコンタクト111, 121と、コンタクト111, 121を保持しているインシュレータ131と

を備えている。

【0076】

コンタクト111, 121は、基板140の一面140aからの高さ方向に1段から多段に設けられている。なお、この実施の形態例では、複数のコンタクト111, 121が二段で並べられて配置されており、これらのコンタクト111, 121がインシュレータ131に保持されている。

【0077】

コンタクト111, 121は、インシュレータ131に保持されている保持部113, 123と、保持部113, 123の一方端に接続されている接触部114, 124と、保持部113, 123の他方端に接続されている端子部115, 125とを有している。

【0078】

コネクタ110が相手コネクタ（図示せず）と嵌合している状態のときには、相手コネクタの相手コンタクト（図示せず）にコンタクト111, 121の接触部114, 124が接触する。

【0079】

インシュレータ131は、相手コネクタが嵌合する開口端面（嵌合面）131aと、開口端面131aとは反対側で開口端面（嵌合面）131aに対向している後端壁面（コンタクト半田付け側面）131bとを有している。後端壁面131bは、基板140の一面140aに対して略垂直（90°の角度が望ましい）に配置される。インシュレータ131は、例えばポリブチレンテレフタレート樹脂等の絶縁性材料により形成されている。

【0080】

コンタクト111, 121の接触部114, 124は、インシュレータ131の開口端面131aから内側に大きな溝状に形成されている嵌合部分に位置している。保持部113, 123は、インシュレータ114の後端壁面131bを含む後壁に形成されている貫通孔131cを貫通してインシュレータ131の外へ延びている。端子部115, 125は、基板140に接続するようにインシュレータ131から外へ延びている。

【0081】

さらに、端子部115, 125は、インシュレータ131が基板140の一面140aに搭載されるときに一面140aに対してインシュレータ131の後端壁面131bから一面140aへ近づくようにインシュレータ131の外へ延びている第1の部分115a, 125aと、インシュレータ131が基板140の一面140aに搭載されるときに基板140に接続するように延びている第2の部分15b, 125bと、インシュレータ131から離れた所定位置で第1及び第2の部分115a, 125a, 115b, 125b間を接続している第3の部分115c, 125cとを有している。

【0082】

第2及び第3の部分115b, 125b, 115c, 125cは、第2及び第3の部分115b, 125b, 115c, 125cの接続部分における曲げ開始点となる支点A1, A2で曲げられている。第1及び第3の部分115a, 125a, 115c, 125cは、第1及び第3の部分115a, 115a, 115c, 125cの接続部分の曲げ開始点となる支点B1, B2で曲げられている。

【0083】

第3の部分115c, 125cは、インシュレータ131が基板140の一面140aに搭載されるときに基板140の一面140aに対して第1及び第3の部分115a, 125a, 115c, 125cの接続部分から第2及び第3の部分115b, 125b, 115c, 125cの接続部分側へ向かって遠ざかるように曲げられている。

【0084】

したがって、コンタクト111, 121の保持部113, 123と第1の部分115a, 125aとの接続部分は、後端壁面131b側の支点C1, C2で曲げられており、第1の部分115aが基板140の一面140a側へ下向きに傾くように形成されている。第2の部分115b, 125bの先端部は、基板140に形成されているコンタクト半田接続用穴140bに接続される半田接合部115d, 125dとなっている。

【0085】

次に、図14及び図15に示したコンタクト111、121の形態を製作する方法について図16乃至図18をも参照しながら説明する。なお、図14乃至図15において、コンタクト111は、図14及び図15に示したように、曲げ加工を施した後の形態のコンタクト111を示している。

【0086】

コンタクト111は、以下に説明するコンタクト121の曲げ加工と同じ方法によって製作されたものであるため、コンタクト121の製作について説明することで、コンタクト111の形態を製作する方法の説明を省略する。

【0087】

第2実施の形態例におけるコネクタ110におけるコンタクト121は、インシュレータ131に保持部123を保持した後、図16及び図17に示すように、コンタクト121の保持部113、第2及び第3の部分125b、125cが第1の部分125aと同じ方向へ延びている形態となっている。この際、第2の部分125bは、第1の曲げツール151に形成されている挿入孔151bに挿入される。また、第1及び第3の部分125a、125cの接続部分には、上方から第2の曲げツール155の端面155aを当接させている。

【0088】

この形態から第2の部分125bを基板140に接続するように第2及び第3の部分125b、125cの接続部分を支点A2として、図17に矢印によって示したように、第1の曲げツール151における規定支点（図示せず）を回転中心として90°回転（図17に示した時計方向F）させて曲げ力を加えて曲げる。なお、コンタクト111は、第2及び第3の部分115b、115cの接続部分を支点A1としてすでに曲げられている状態を示している。

【0089】

第2及び第3の部分125b、125cの接続部分の曲げR部分（円弧部分）は、第2及び第3の部分125b、125cの接続部分を支点A2として曲げるときに、曲げツール151の先端に形成されているR形状部（曲線形状部）151aに沿わせて曲げ加工が行われる。

【0090】

その後、図18に示すように、基板140の一面140aに対してインシュレータ131の後端壁面131aから第1及び第3の部分125a, 125cの接続部分の支点B2までが基板140の一面140aに近づくようにかつ第1及び第3の部分125a, 125cの接続部分から第2及び第3の部分125b, 125cの接続部分側へ向かって遠ざかるように曲げられる。

【0091】

第1の曲げツール151は、第1及び第3の部分125a, 125cの接続部分を支点B2として、基板140の一面140aから垂直に遠ざかる方向（図18に矢印によって示したG方向）へ移動することによって曲げ加工が行われる。第2の曲げツール155は、第1及び第3の部分125a, 125cを第1及び第3の部分125a, 125cの接続部分の支点B2が基板140の一面140aに近づくように（図18に矢印によって示したH方向）移動させることによって曲げ加工が行われる。

【0092】

この方法によれば、迂回形状を形成することができる。即ち、第1の曲げツール151を規定支点を回転中心として90°回転させ、その後に、第2の曲げツール155によって支点B2を図18に示す方向Hに突き、第1の曲げツール151を方向Gに底突きする。第1の部分125は、インシュレータ131の基板140の一面140aに近い側で貫通孔131cの近傍で後壁端面131bに形成されている断面半円状の突部131dに沿わせて基板140に近づく方向に曲げられる。

【0093】

突部131dの形状は、少なくとも基板140から近い側で後壁端面131bに形成されていればよく、第1の部分115a, 125aの全周に亘って形成することを妨げるものではない。

【0094】

なお、第1の曲げツール151と第2の曲げツール155との曲げ加工の順序は逆の順序でも良く、もしくは同時でも良い。さらに、コンタクト111は、コンタクト121と同様に第2及び第3の部分115b, 115cの接続部分を支

点A1として曲げられ、第1及び第3の部分115a, 115cの接続部分を支点B1として曲げられている。

【0095】

以下に、第2実施の形態例によって製作したコネクタ110のような第3の部分115c, 125cが形成されていないコネクタと、第2実施の形態例によって製作したコネクタ110とを比較して作用の違いを説明する。

【0096】

図19は、第2実施の形態例によって製作したコネクタ110のような第3の部分115c, 125cが形成されていないコネクタの一例を示している。図20は、第2実施の形態例によって製作したコネクタ110を示している。

【0097】

なお、図19に示したコネクタについては、図20に示したコネクタ110と比較しやすいように、同様な部分に同じ符号を付し、これらの符号にダッシュ「'」を付して説明することにする。

【0098】

図19に示すようなコネクタ110'におけるコンタクト111', 121'では、端子部115', 125'の第1及び第2の部分115a', 125b', 115b', 25b'の接続部分を支点A1', A2'として第1の部分115a', 125b'に対して垂直に第2の部分115b', 125b'が曲げられている。

【0099】

このように、第1及び第2の部分115a', 125b', 115b', 125b'は、これらの接続部分の一箇所で曲げられているのみである。よって、第1及び第2の部分115a', 125b', 115b', 125b'の曲げ角度 α を90°にするためには、予めスプリングバックS'を5～20°程度の角度 θ を見込んで曲げ角度を設定する必要がある。

【0100】

また、第2の部分115b', 125b'の先端部で隣り合う第2の部分115b', 125b'同士の干渉が発生するため、端子部115', 125'の

半田接合部 115d', 125d' のピッチ P1 間の間隔が狭いと、第 2 の部分 115b', 125b' の曲げ加工を行うときに、すでに曲げ加工してある半田接合部 115d', 125d' が干渉することになり、ある値以上に半田接合部 115d', 125d' を近づけることができない。

【0101】

図 19 に示したコンタクト 111', 121' に対して、図 20 に示した第 2 実施の形態例におけるコンタクト 111, 21 では、端子部 15、25 の形状を製作する際に、コンタクト 11, 21 を第 1 及び第 3 の部分 15a, 25a, 15c, 25c の接続部分、及び第 2 及び第 3 の部分 15b, 25b, 15c, 25c の接続部分で相反する方向に曲げ加工する。このような曲げ加工により、各第 1 及び第 3 の部分 15a, 25a, 15c, 25c の接続部分、及び第 2 及び第 3 の部分 15b, 25b, 15c, 25c の接続部分で生じるスプリングバック S1, S2 が生じる向きも相反するため、全体としてスプリングバック S1, S2 が相殺される。

【0102】

したがって、第 2 実施の形態例におけるコンタクト 111, 121 では、図 19 に示したスプリングバック S' による端子部 115', 125' の半田接合部 115d', 125d' の干渉問題を解消することができる。また、曲げ加工時にスプリングバックを見込まなくても図 19 に示したコンタクト 111', 121' と同等の 90° 曲げ加工を行うことが可能となる。さらに、第 2 実施の形態例におけるコンタクト 111, 121 では、半田接合部 115d, 125d の干渉の問題がないことにより、第 2 の部分 115b, 125b 間隔を狭くして加工することができ、基板 140 上における搭載面積を図 19 に示したコネクタ 110' よりも狭くすることができる。

【0103】

ちなみに、図 19 に示したコンタクト 111', 121' の端子部 115', 125' は、インシュレータ 131' の外部に露出したのち基板 140 に略平行な部分を持ちその後下方に折り曲げられるのに対して、第 2 実施形態例におけるコンタクト 111, 121 は、インシュレータ 131 の外部に露出したのち基板

140に略平行な部分を持ち、その後、上方に折り曲げられて下方に折り曲げられる迂回した形状をとっている。

【0104】

以上のようにコンタクト111、121の端子部115、125を、一旦、基板140から離れる方向に巡回させる形状に形成したことにより、実質的に端子部115、125の長さ寸法が長くなる。この結果、長く形成された端子部115、125の弾性変形範囲内でのたわみ量を大きくなる。また、コンタクト111、121間ピッチと基板140のコンタクトピッチとの伸縮度合いの差は、増大したたわみ量により吸収して半田接合部115d、125dへの負荷が低減する。

【0105】

図21は、図15に示したコネクタ10を基板40に搭載した状態を示している。図21によって示したように、端子部115b、125bの長さ寸法を調整した後、第2の部分115b、125bの半田接合部115d、125dが基板140に形成されているコンタクト半田接続用穴140b（図15を参照）に半田161によって接続される。

【0106】

図22は、図18において説明したコンタクト121の端子部125の長さ寸法が規定値に満たなかった場合における端子部125の長さ寸法の調整方法を示している。

【0107】

図22を参照して、端子部125の長さ寸法が規定値に満たなかった場合、即ち、端子部125の長さ寸法が規定値よりも短かな寸法である場合には、第1及び第3の部分115a、125cの曲げ開始点となる支点B2の位置を基板側140の一面140aの上方向へ移動（図22に示した矢印Y3を参照）させることで、支点B2の開始点から半田接合部125dまでの端子部125の形成に要する端子部125の長さ寸法を短くすることができる。結果として半田接合部135dの位置をより基板140側へ移動（図22に示した矢印Y1を参照）させることが可能となる。この調整を行うことで、容易に端子部125の長さ寸法の

規定値を満足させることができる。

【0108】

図23を参照して、半田接合部125dの端子部125の長さ寸法が規定値よりも長くなってしまった場合、即ち、端子部125の長さ寸法が規定値よりも長い場合には、第1及び第3の部分115a、125cの曲げ開始点となる支点B2の位置をインシュレータ131の後壁端面131b側に近づける方向（図23に示した矢印X1を参照）へ移動するか、もしくは後壁端面131bから離れる方向（図23に示した矢印X2を参照）に移動させることで、支点B2から半田接合部125dまでの端子部125の形成に要する端子部125の長さ寸法を長くすることができる。結果として半田接合部125dの位置を、より反基板140側へ移動（図23に示した矢印Y2方向）させることが可能となる。この調整を行うことで、容易に端子部125の長さ寸法の規定値を満足させることができる。

【0109】

なお、インシュレータ131に設けた突部131dは、図21に拡大して示されている突部131dに代わり、図24に示したように貫通孔131cの後壁端面131bの角部分を断面円弧形状もしくは傾斜面形状に切り落として形成した切り欠き部131fとしてもよい。

【0110】

図25は、図16乃至図18によって説明したコンタクト125の曲げ加工において端子部125の長さ寸法の調整方法の変形例を示している。

【0111】

図25を参照して、第1及び第3の部分125a、125cの接続部分には、上方から第2の曲げツール155の端面155aを当接させており、第1及び第3の部分125a、125cの接続部分の下方から第3の曲げツール156を当接させている。

【0112】

第2及び第3の曲げツール155、156は、第1及び第3の部分125a、125cの接続部分をコンタクト125の長手方向を直交する板厚方向で挟むよ

うにクランプしているので、端子部 125 自身が曲げ加工による抵抗と基板 140 と平行な方向に引っ張られてずれてしまうのを防ぐことができる。

【0113】

図 26 は、図 14 及び図 15 に示したインシュレータ 131 にコンタクト 121 が保持されて 1 段に複数が配置されている変形例を示している。

【0114】

図 27 は、図 14 及び図 15 に示したインシュレータ 131 にコンタク 111, 121 と、さらにコンタクト 171 が保持されて多段に配置されている変形例を示している。コンタクト 171 は、コンタクト 111, 121 と同様な形態となる保持部 173、接触部 174、端子部 175 を有している。

【0115】

端子部 175 は、コンタクト 111, 21 の端子部 115, 125 と同様な形態となる第 1 の部分 175a、第 2 の部分 175b、第 3 の部分 175c とから形成されており、第 2 及び第 3 の部分 175b, 175c の接続部分に支点 A3 を、第 1 及び第 3 の部分 175a, 175c の接続部分に支点 B3 を有している。また、端子部 175 の先端部は、半田接合部 175d となっており、半田接合部 175d は、基板 140 のコンタクト半田接続用穴 140b に挿入されて半田接続される。

【0116】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の第 1 実施の形態例に係るコネクタ、及びコネクタの製造方法によれば、コンタクトの端子部を、一旦、基板から離れる方向に巡回させる形状に形成したことにより実質的に端子部の長さ寸法を長くすることができる。

【0117】

端子部の形状を製作する際には、コンタクトを第 1 及び第 3 の部分の接続部分、及び第 2 及び第 3 の部分の接続部分で相反する方向に曲げ加工することにより、各第 1 及び第 3 の部分の接続部分、及び第 2 及び第 3 の部分の接続部分で生じるスプリングバックが生じる向きも相反するため、全体としてスプリングバック

を相殺することができるという効果がある。

【0118】

したがって、第1実施の形態例におけるコンタクトでは、スプリングバックによる端子部の半田接合部の干渉問題を解消することができ、曲げ加工時にスプリングバックを見込まなくても曲げ加工を行うことが可能となる。

【0119】

また、第1実施の形態例におけるコンタクトでは、半田接合部の干渉の問題がないことにより、第2の部分間隔を狭くして加工することがでるので、基板上における搭載面積を狭くすることができる。

【0120】

この結果、長く形成された端子部の弾性変形範囲内でのたわみ量を大きくすることができ、コンタクト間ピッチと基板のコンタクトピッチとの伸縮度合いの差を、増大した撓み量により吸収して半田接合部への負荷を低減させることができる。

【0121】

また、第1実施の形態例に係るコンタクトの形状は、端子部の内側に形成された曲げツールの曲線形状部分に沿わせて曲げ、その後、成形された曲線部に基板から離れる方向に突き出しを加える方法により、容易に成形が可能となる。また、コンタクトは、曲線に沿って曲げられるため、角部のような極狭い範囲で応力が集中することもない。

【0122】

本発明の第2実施の形態例におけるコネクタでは、コンタクトの端子部を、一旦、基板から近づく方向に曲げその後、基板から離れる方向に巡回させる形状に形成したことにより実質的に端子部の長さ寸法を長くすることができる。

【0123】

端子部の形状を製作する際には、コンタクトを第1及び第3の部分の接続部分、及び第2及び第3の部分の接続部分で相反する方向に曲げ加工することにより、各第1及び第3の部分の接続部分、及び第2及び第3の部分の接続部分で生じるスプリングバックが生じる向きも相反するため、全体としてスプリングバック

を相殺することができる。

【0124】

したがって、第1実施の形態例におけるコンタクトでは、スプリングバックによる端子部の半田接合部の干渉問題を解消することができ、曲げ加工時にスプリングバックを見込まなくても曲げ加工を行うことが可能となる。

【0125】

また、第1実施の形態例におけるコンタクトでは、半田接合部の干渉の問題がないことにより、第2の部分間隔を狭くして加工することがでるので、基板上における搭載面積を狭くすることができる。

【0126】

この結果、長く形成された端子部の弾性変形範囲内でのたわみ量を大きくすることができ、インシュレータのコンタクト間ピッチと基板のコンタクトピッチとの伸縮度合いの差を、この増大したたわみ量により吸収して半田接合部への負荷を低減させることができる。

【0127】

また、第1実施の形態例に係るコンタクトの形状は、端子部の内側に形成された曲げツールの曲線形状部分に沿わせて曲げ、その後、成形された曲線部に基板から離れる方向に突き出しを加える方法により、容易に成形が可能となる。また、コンタクトは、曲線に沿って曲げられるため、角部のような極狭い範囲で応力が集中することもない。

【0128】

また、従来、端子部の長さ寸法の調整を行う方法として、コンタクト成形用プレス金型を新規製作、もしくはコネクタインシュレータ金型を修正する必要があったが、本発明では、曲げ加工を行うときに、インシュレータ外部の後端壁面から延びているコンタクトの基板と反対側面に曲げ支点を設け、かつこの曲げ支点の位置を基板側もしくは反基板側に移動すること、またはインシュレータ側もしくは反インシュレータ側に移動させることで、基板に略垂直に固定される端子部の長さ寸法がツールの調整のみで可能となる。

【0129】

また、端子部の長さ寸法の調整を行うときにインシュレータ外部の後端壁面から延びているコンタクトをクランプした場合、前述と同様に端子部の長さ寸法が曲げツールの調整のみで可能となるほか、端子部自身が曲げ加工による抵抗で基板と平行な方向に引っ張られてずれてしまうのを防ぐことができる。

【0130】

さらに、コネクタは、温度サイクルを受けた場合にも半田接合部に過大な応力が掛かるのを防止するコンタクト形状、及び基板に半田接続される端子部の長さ寸法が、コネクタを製造する段階において規定値範囲におさまらなかった場合でもコストアップをすることなく、規定の端子部の長さ寸法を容易に満足させることができる

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係るコネクタの第1実施の形態例を基板とともに示した斜視図である。

【図2】

図1に示したコネクタをII-II線で断面した断面図である。

【図3】

図1及び図2に示したコネクタのコンタクトを製作する工程を説明するための断面図である。

【図4】

図3に示したコンタクトの形態から、さらにコンタクトを製作する工程を説明するための断面図である。

【図5】

図4に示したコンタクトの形態から、さらにコンタクトを製作する工程を説明するための断面図である。

【図6】

第1実施の形態例のコネクタとの作用を比較するために第3の部分が形成されていないコネクタの一例を示した断面図である。

【図7】

図 1 及び図 2 に示した第 1 実施の形態例によって製作したコンタクトの作用を説明するための断面図である。

【図 8】

図 1 及び図 2 に示したコネクタを基板に搭載してコンタクトを接続した状態を拡大して示した断面図である。

【図 9】

図 5 において説明したコンタクトの端子部の長さ寸法が規定値に満たなかった場合における端子部の長さ寸法の調整方法を示す断面図である。

【図 10】

図 5 において説明したコンタクトの端子部の長さ寸法が規定値よりも長い寸法になった場合における端子部の長さ寸法の調整方法を示す断面図である。

【図 11】

図 3 乃至図 5 によって説明したコンタクトの曲げ加工において端子部の長さ寸法における調整方法の変形例を示す断面図である。

【図 12】

図 1 及び図 2 に示したインシュレータにコンタクトが 1 段のみで保持されて配置されている変形例を示す断面図である。

【図 13】

図 1 及び図 2 に示したインシュレータにコンタクトと、さらにコンタクトが保持されて多段に配置されている変形例を示す断面図である。

【図 14】

本発明に係るコネクタの第 2 実施の形態例を基板とともに示した斜視図である。

【図 15】

図 14 に示したコネクタを XIV-XIV 線で断面した断面図である。

【図 16】

図 14 及び図 15 に示したコネクタのコンタクトを製作する工程を説明するための断面図である。

【図 17】

図 1 6 に示したコンタクトの形態から、さらにコンタクトを製作する工程を説明するための断面図である。

【図 1 8】

図 1 7 に示したコンタクトの形態から、さらにコンタクトを製作する工程を説明するための断面図である。

【図 1 9】

第 1 実施の形態例のコネクタとの作用を比較するために第 3 の部分が形成されていないコネクタの一例を示した断面図である。

【図 2 0】

第 2 実施の形態例によって製作したコンタクトの作用を説明するための断面図である。

【図 2 1】

図 1 4 及び図 1 5 に説明したコネクタのコンタクトを基板に接続した状態を拡大して示した断面図である。

【図 2 2】

図 1 8 において説明したコンタクトの端子部の長さ寸法が規定値に満たなかった場合における端子部の長さ寸法の調整方法を示す断面図である。

【図 2 3】

図 1 8 において説明したコンタクトの端子部の長さ寸法が規定値よりも長い寸法になった場合における端子部の長さ寸法の調整方法を示す断面図である。

【図 2 4】

図 1 4 及び図 1 5 に説明したコネクタのインシュレータの変形例を拡大して示した断面図である。

【図 2 5】

図 1 4 乃至図 1 5 によって説明したコンタクトの曲げ加工において端子部の長さ寸法の調整方法の変形例を示す断面図である。

【図 2 6】

図 1 4 及び図 1 5 に示したインシュレータにコンタクトが 1 段のみで保持されて配置されている変形例を示す断面図である。

【図 27】

図 14 及び図 15 に示したインシュレータにコンタクトと、さらにコンタクトが保持されて多段に配置されている変形例を示す断面図である。

【図 28】

(A) は従来のコネクタを示す斜視図であり、(B) は (A) の要部を拡大して示した断面図である。

【図 29】

図 28 に示したコンタクトの端子部を基板に接続した状態を拡大して示した断面図である。

【図 30】

図 28 に示したコンタクトの端子部と基板との接続状態を説明するための断面図である。

【図 31】

図 28 に示したコンタクトの端子部と基板との接続状態を説明するための断面図である。

【符号の説明】

10, 10', 110, 110', 300 コネクタ

11, 21, 11', 21', 111, 121, 111', 121'

コンタクト

13, 23, 173 保持部

14, 24, 14', 24', 74, 174 接触部

15, 25, 15', 25', 75, 125', 175, 311 端子

部

15a, 25a, 75a, 115a, 125a, 125a', 175a

第 1 の部分

15b, 25b, 15b', 25b', 75b, 115b, 125b, 1

25b', 175b 第 2 の部分

15c, 25c, 75c, 115c, 125c, 175c 第 3 の部分

15d', 25d', 75d, 115d, 125d, 125d', 175

d, 3 1 1 b 半田接合部

3 1, 1 3 1, 1 3 1', 3 0 3 インシュレータ

3 1 b, 1 3 1 b, 1 3 1 b', 3 0 4 後端壁面

4 0, 1 4 0, 3 2 0 基板

4 0 a, 1 4 0 a 一面

5 1 a R形状部 (曲線形状部)

5 1, 1 5 1 第1の曲げツール

5 5, 1 5 5 第2の曲げツール

5 6, 1 5 6 第3の曲げツール

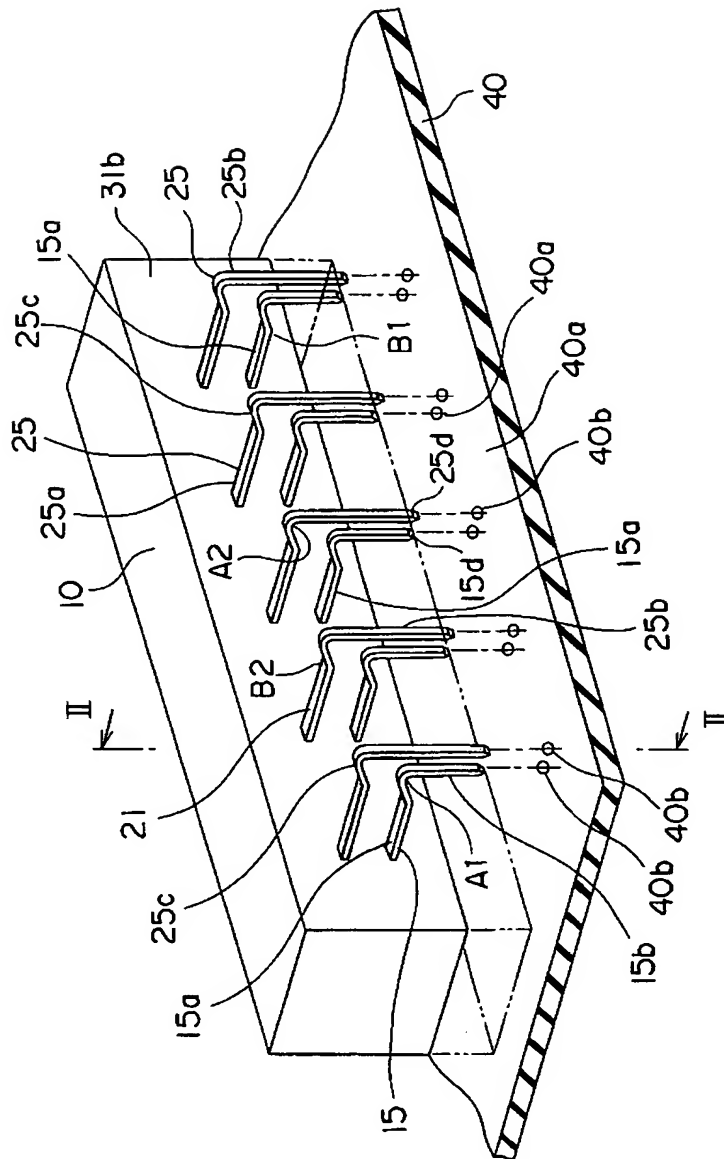
6 1, 1 6 1, 3 3 0 半田

1 3 1 d 突部

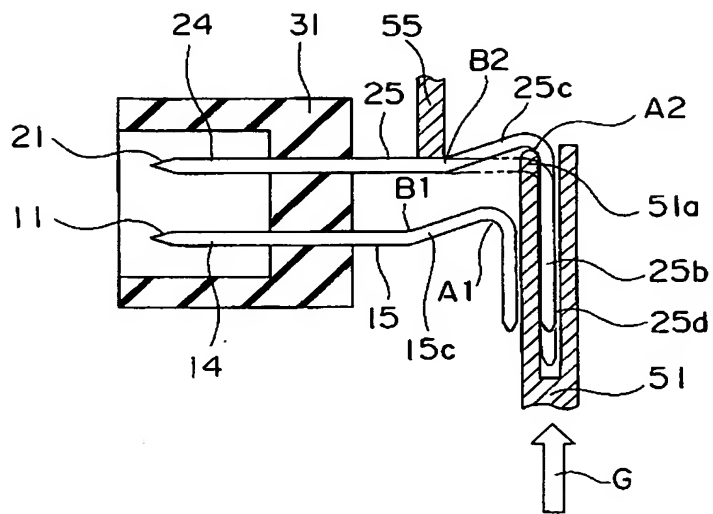
A 1, A 2, B 1, B 2, A 1', A 2' 支点

【書類名】 図面

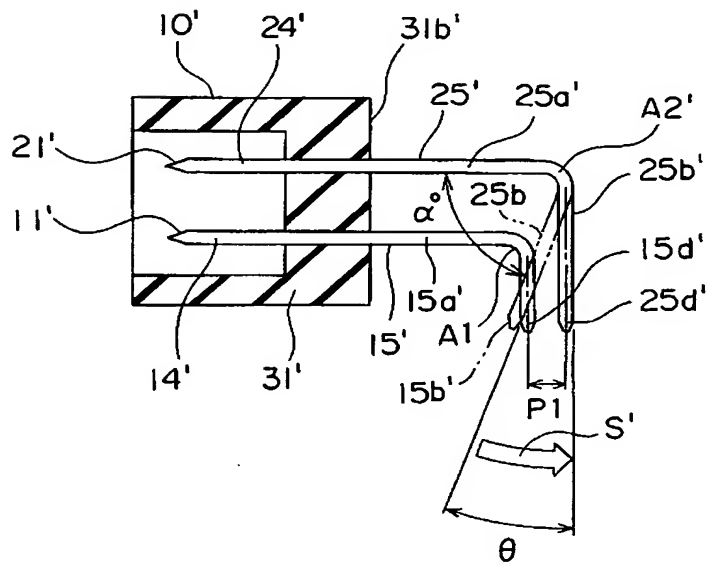
【図 1】



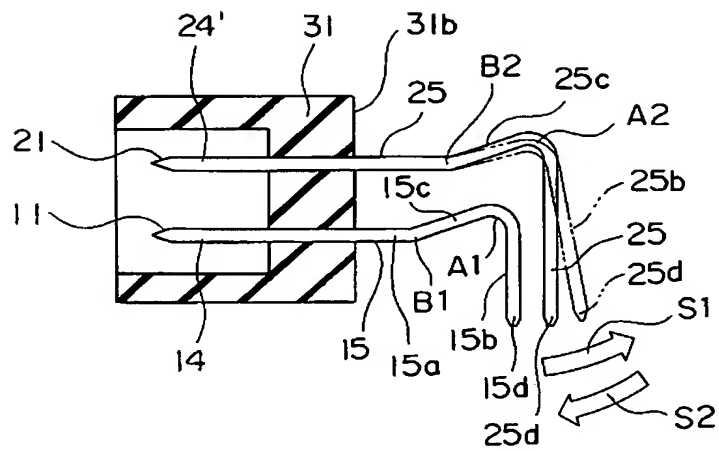
【図 5】



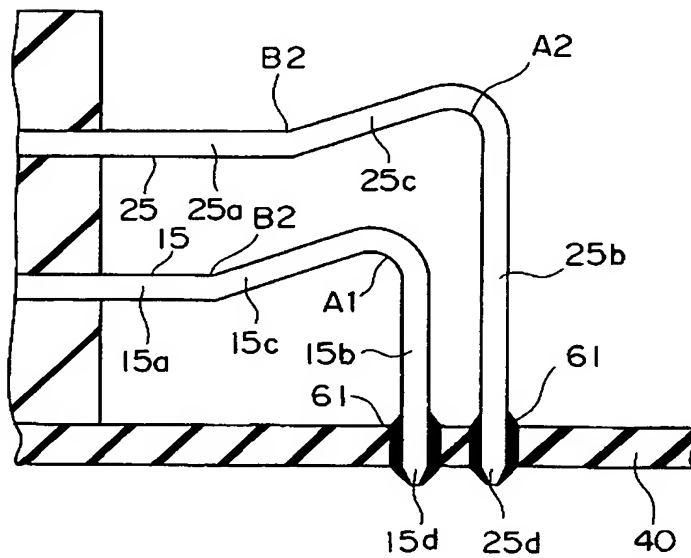
【図 6】



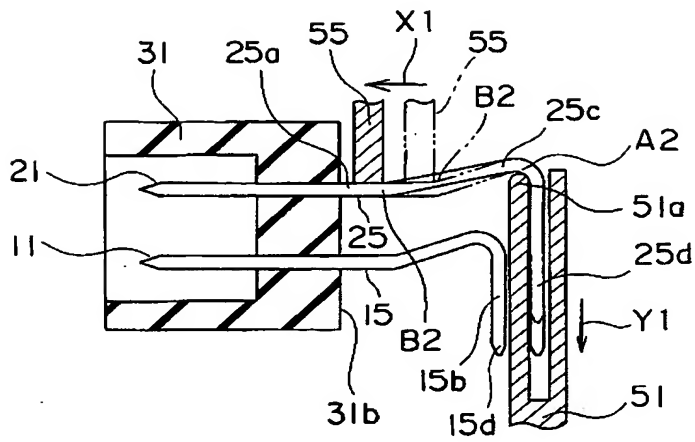
【図 7】



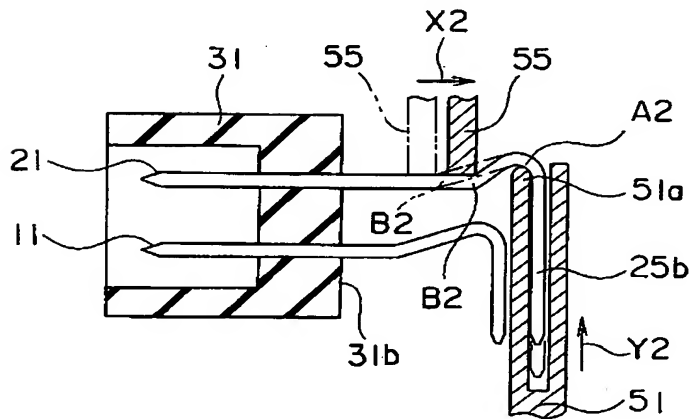
【図 8】



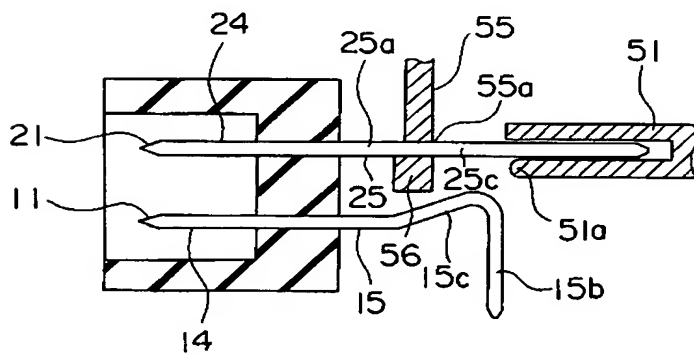
【図 9】



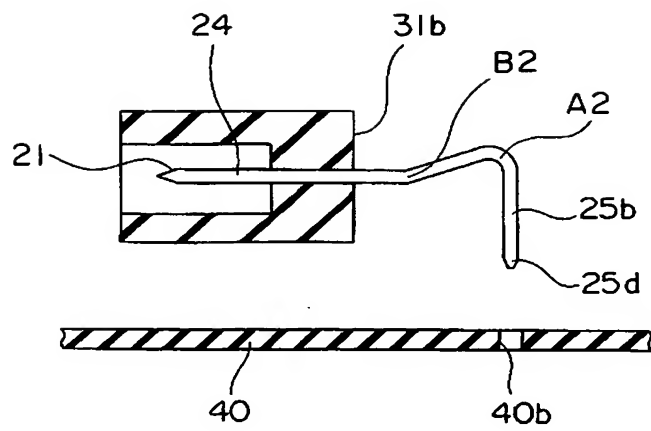
【図 10】



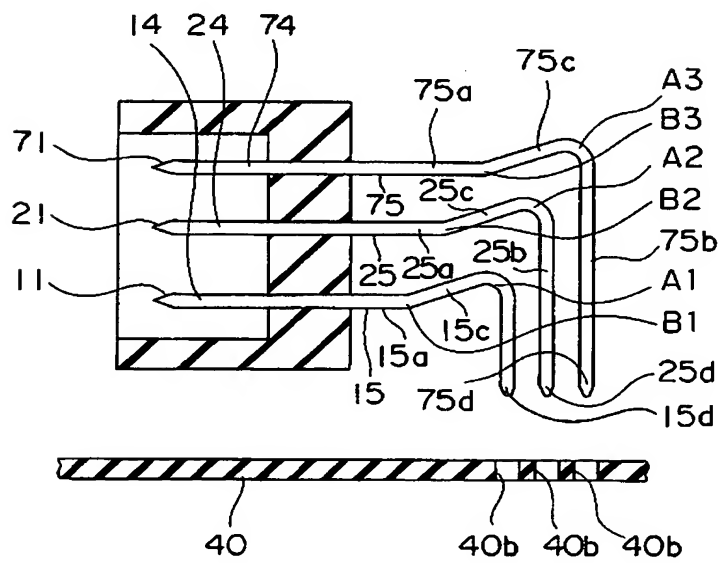
【図 1 1】



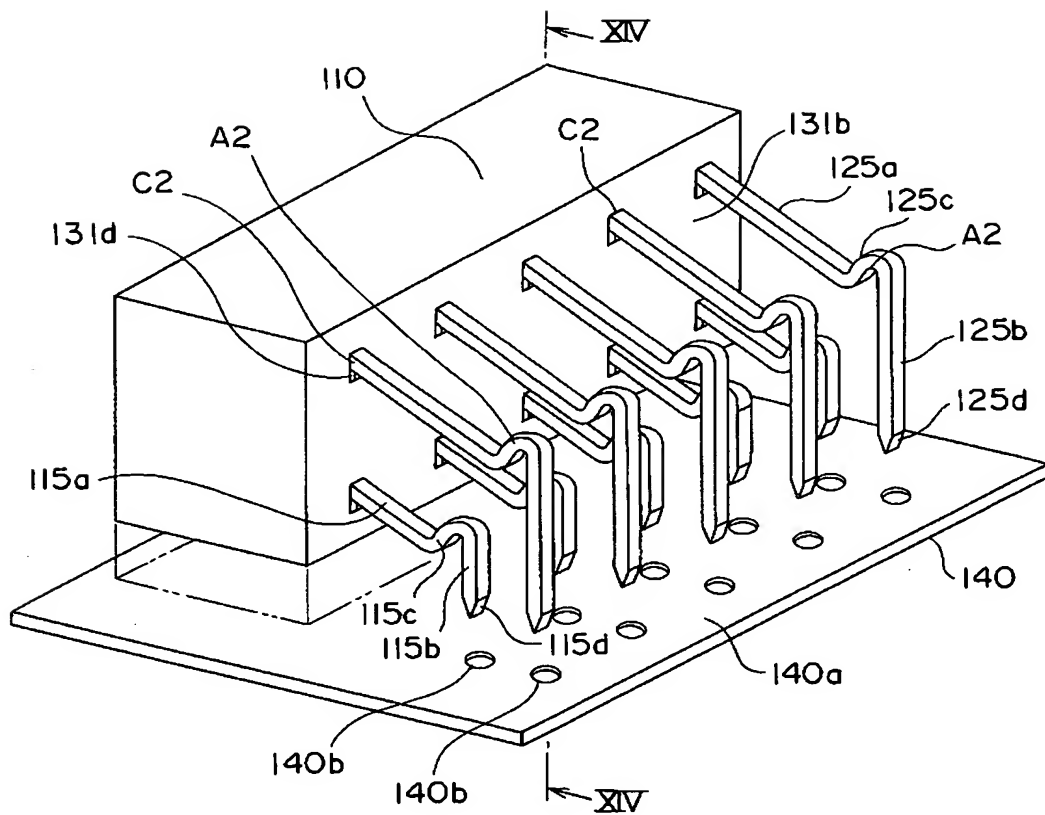
【図 12】



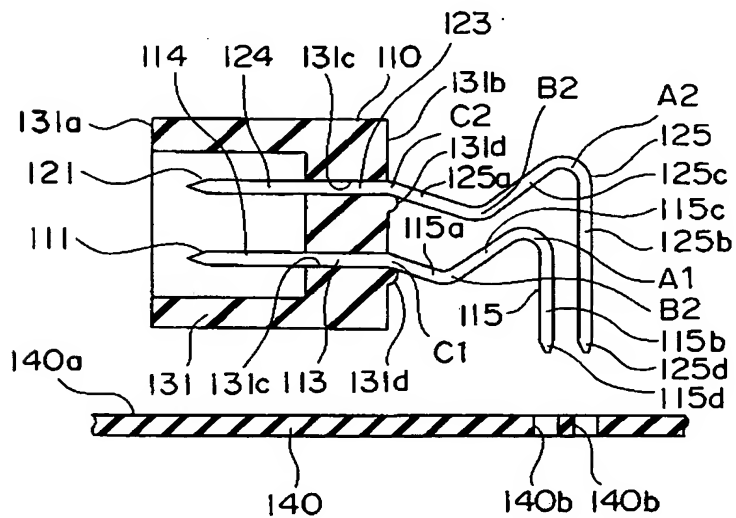
【図 13】



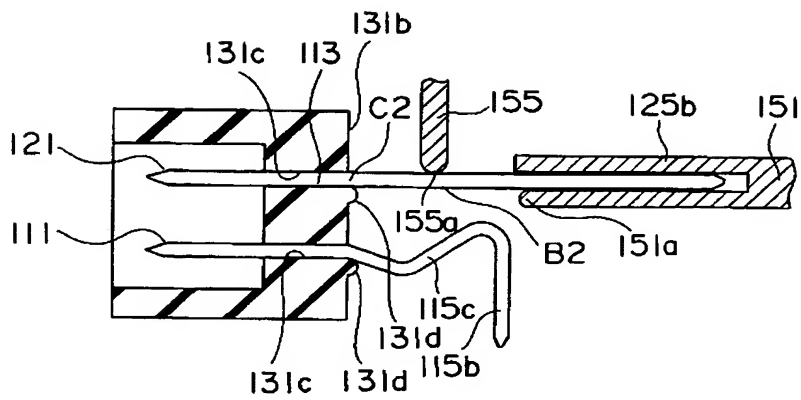
【図 14】



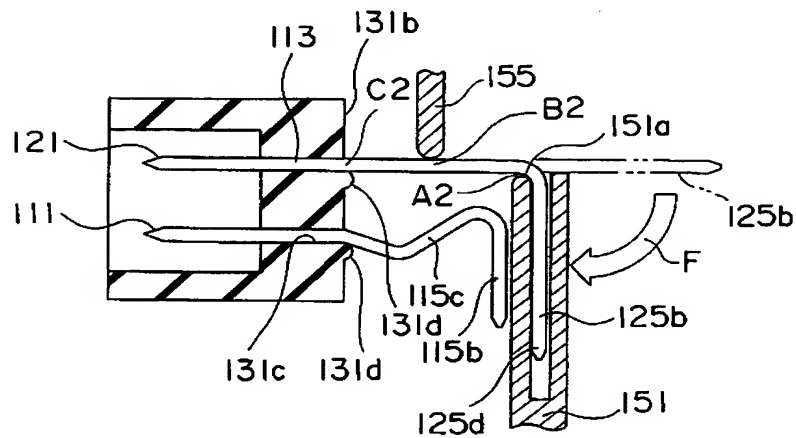
【図 15】



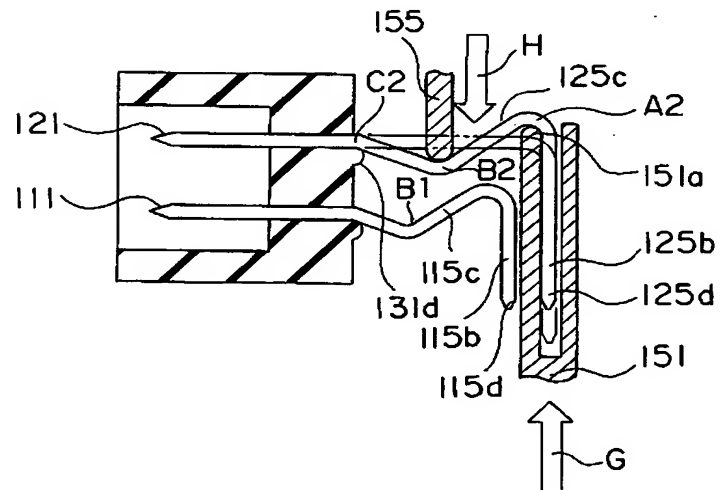
【図 16】



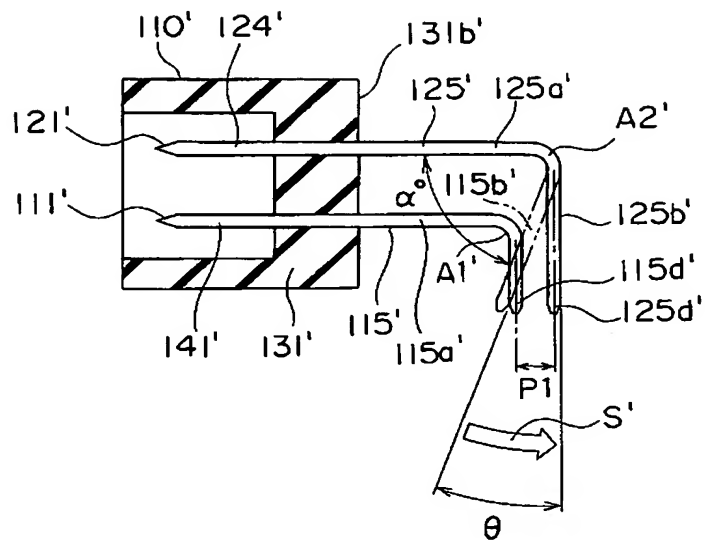
【図 17】



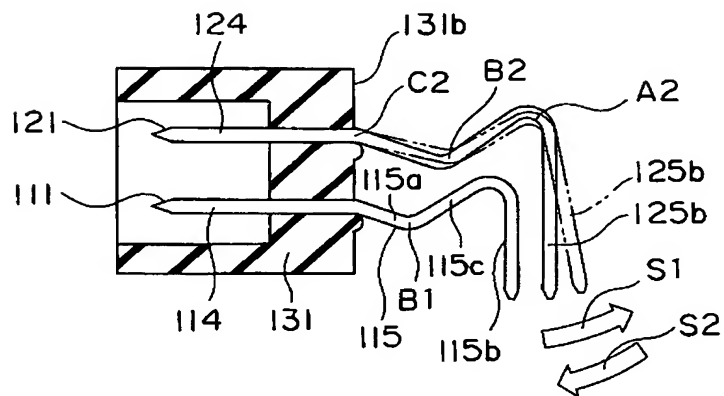
【図 18】



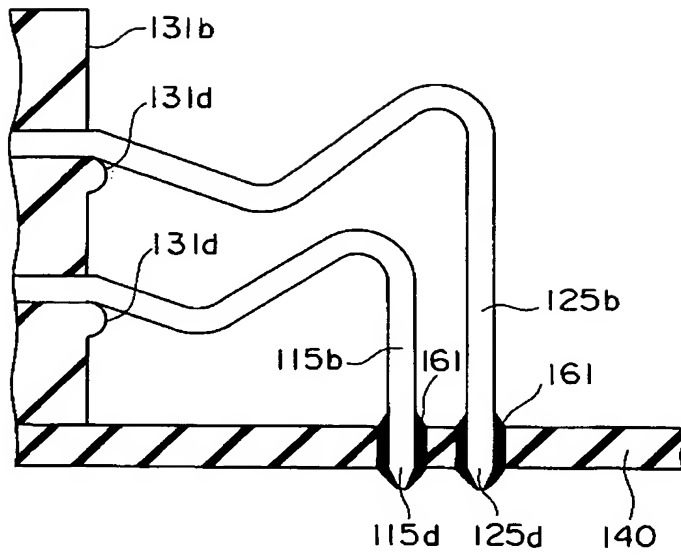
【図 19】



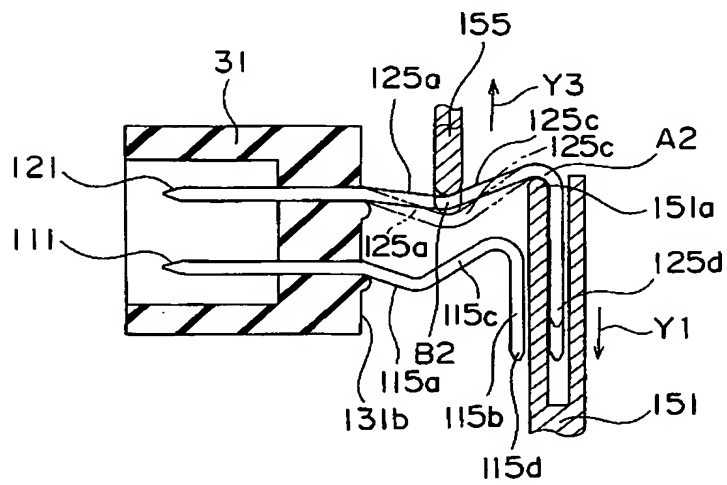
【図 20】



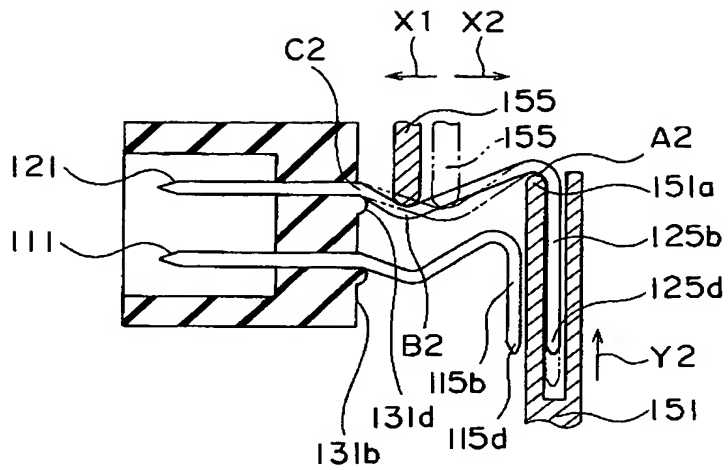
【図 2 1】



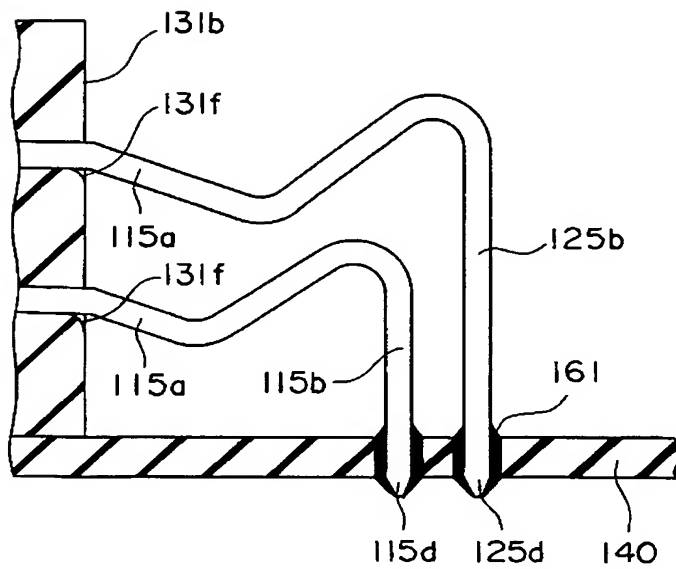
【図 2 2】



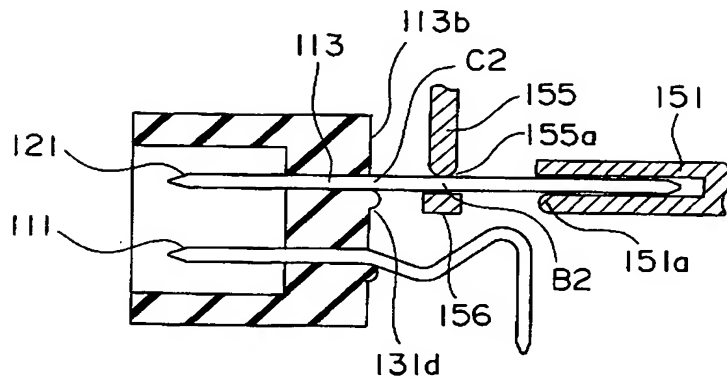
【図 2 3】



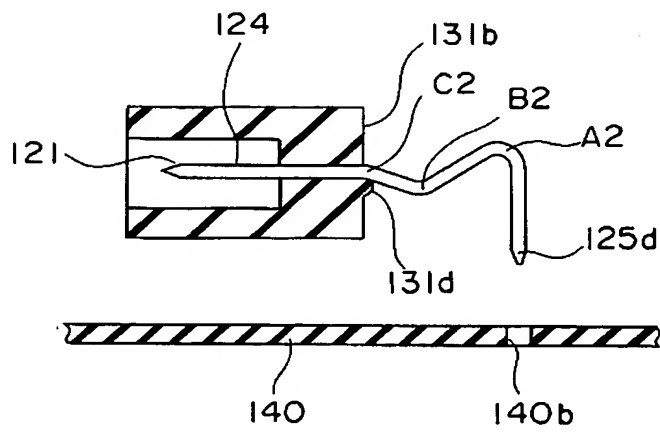
【図 2 4】



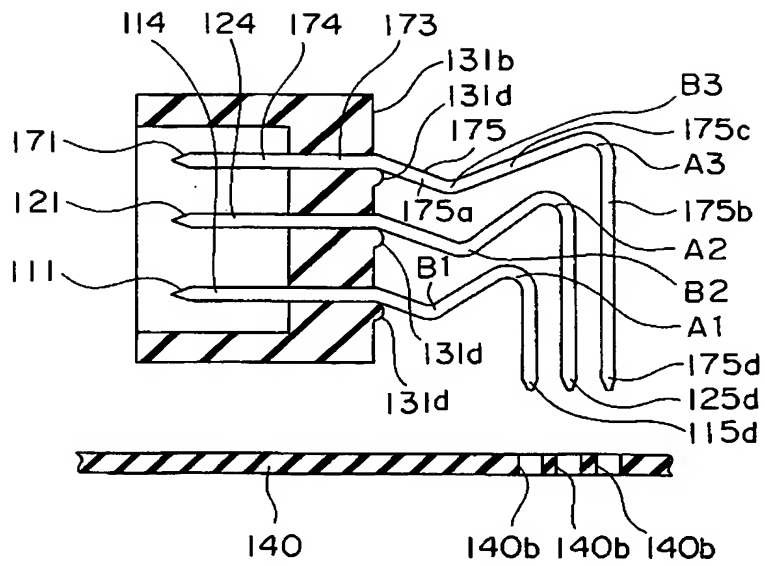
【図 25】



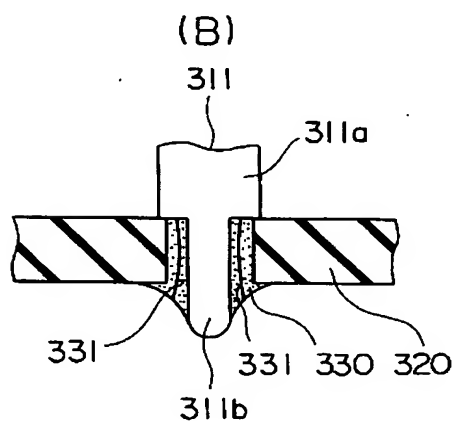
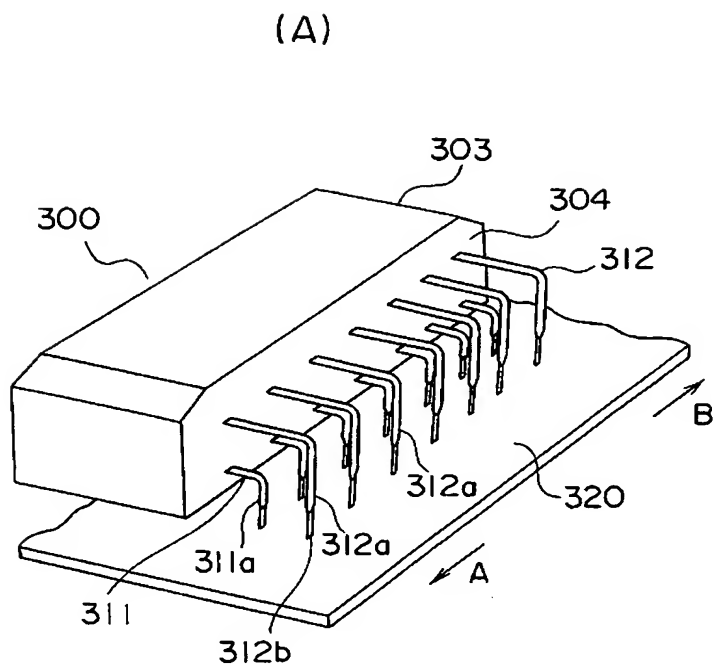
【図 26】



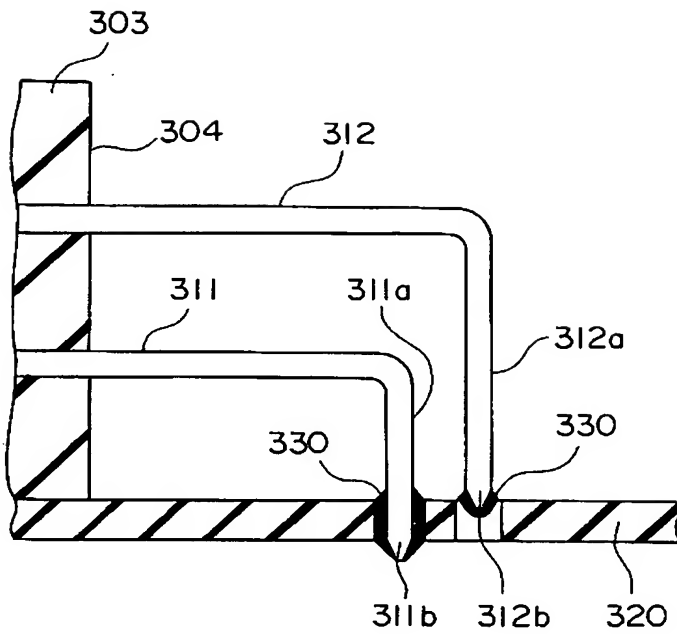
【図 27】



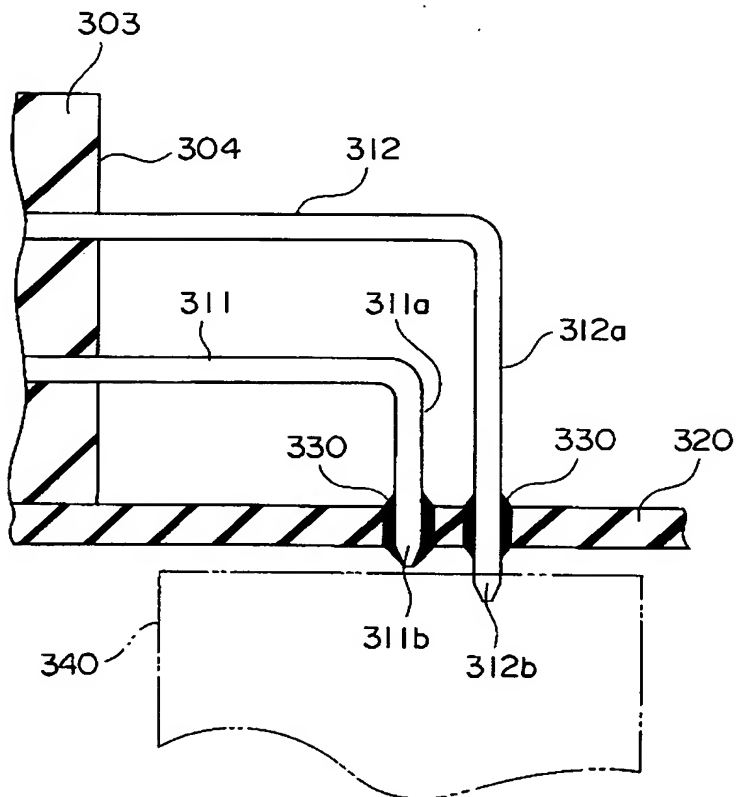
【図 28】



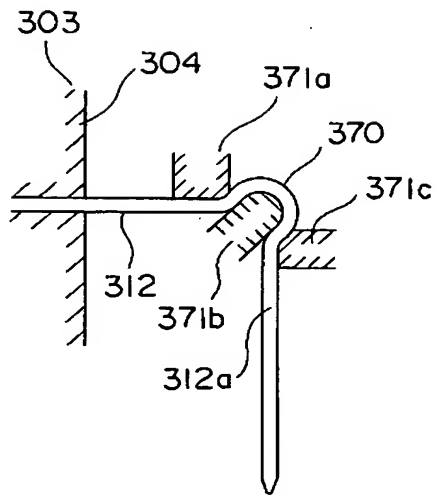
【図 29】



【図 30】



【図 31】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半田接合部への負荷を低減させるコネクタを提供すること。

【解決手段】 コンタクト 2 1 の端子部 2 5 は、インシュレータ 3 1 から延びている第 1 の部分 2 5 a と、基板 4 0 に接続するように延びている第 2 の部分 2 5 b と、前記第 1 及び第 2 の部分 2 5 a, 2 5 b 間を接続している第 3 の部分 2 5 c とを有し、前記第 2 の部分 2 5 b は、前記第 2 及び第 3 の部分 2 5 b, 2 5 c の接続部分を支点 A 2 として曲げられており、前記第 3 の部分 2 5 c は、前記基板 4 0 に対して前記第 2 及び第 3 の部分 2 5 b, 2 5 c の前記接続部分側へ向かって遠ざかるように前記第 1 及び第 3 の部分 2 5 a, 2 5 c の接続部分を支点 B 2 として曲げられている。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 3 5 7 1 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 1 0 7 3]

1. 変更年月日

1 9 9 5 年 7 月 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区道玄坂 1 丁目 2 1 番 2 号

氏 名

日本航空電子工業株式会社